Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.09.2023 11:57:51
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«_04_» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Специальные технологии пластического деформирования в металлургических производствах»

Направление подготовки
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

ОП (профиль): **«Инновации в металлургии»**
Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Москва 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **22.03.02 «Металлургия»**, профиль подготовки **«Инновации в металлургии»**

Программа дисциплины «Специальные технологии пластического деформирования в металлургических производствах» согласована и утверждена на заседании кафедры «Металлургия»

«25» 05 2021 г., протокол № 12-06

Заведующий кафедрой _____/Шульгин А.В. /

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **22.03.02 «Металлургия»**

_____ / Хламкова С.С. /

«1» 09 2021 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения 02.09.2021 протокол № 9-21

Председатель комиссии _____/А.Н. Васильев/

Присвоен регистрационный номер:	22.03.02.03/55.2021

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Специальные технологии пластического деформирования в металлургических производствах» является:

– ознакомление студентов с основными технологическими процессами, связанными с формоизменением металла давлением при использовании специальные технологий пластического деформирования на металлургических производствах.

К основным задачам освоения дисциплины «Специальные технологии пластического деформирования в металлургических производствах» следует отнести:

–научить студентов решению технологических задач в области специальных технологий пластического деформирования в металлургии, а также составлению технологических карт по этим процессам;

–ознакомление с энергосиловыми и кинематическими параметрами процессов ОМД, требованиями к технологическим режимам;

–создание у студентов целостного представления о технологических процессах обработки металлов давлением в металлургии, уметь на практике воспользоваться полученными знаниями;

–подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста по направлению.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Специальные технологии пластического деформирования в металлургических производствах» и относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Специальные технологии пластического деформирования в металлургических производствах» логически и содержательно взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

– Механика сплошных сред;
– Компьютерное моделирование процессов ОМД;
– Теория обработки металлов давлением;
– Металлургические технологии.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций: ПК-2; ОПК-6

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	способностью связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металла, сырья и расходных материалов	**Знать**: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных **Уметь**: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения **Владеть**: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства.
ОПК-6	способностью принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	**знать**: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности **уметь**: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии **владеть:** технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единиц, т.е. **108** академических часа (из них **90** часов – самостоятельная работа студентов).

На третьем курсе **6** семестр выделяются **18** часов на аудиторную работу студентов**:** лекции – **6** часов, семинары и практические занятия – **12** часов и **90** часов на самостоятельную работу. Форма контроля - зачет.

Структура и содержание дисциплины «Специальные технологии пластического деформирования в металлургических производствах» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Специальные технологии пластического деформирования в металлургических производствах» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых аудиторных занятий:

– проведение лекций и практических занятий, сопровождающихся показом мультимедийных материалов с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;

– анализ конкретных технологических процессов;

Занятия лекционного типа составляют 6 часов (33% от объема аудиторных занятий); практические занятия и семинары, проводимые в интерактивной форме 12 (67%).

В курсе лекций преподается постоянно обновляемый материал, заимствованный из различных источников – научных статей, монографий, и т.д., что позволяет освещать последние достижения в металлургии и обработке металлов давлением, пробуждая у студентов интерес к усвоению знаний.

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки студентов составляют практические занятия. Они направлены на более глубокое усвоение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- образцы контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля приведены в приложении 2 в паспорте фонда оценочных средств.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю). Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

Образцы вопросов к зачету, заданий на контрольную работу, контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости, задания приведены в Приложении 2.

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-2	способностью связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металла, сырья и расходных материалов
ОПК-6	способностью принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-2: способность связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металла, сырья и расходных материалов.				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
Знать: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных, свободно оперирует приобретенными знаниями
Уметь: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
Владеть: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства	Обучающийся владеет: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	Обучающийся частично владеет: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся в полном объеме владеет: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности

ОПК-6: способность принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии.				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности, свободно оперирует приобретенными знаниями способен делать выводы
уметь: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
владеть: технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности	Обучающийся владеет: технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	Обучающийся частично владеет: технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся в полном объеме владеет: технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности

При промежуточной аттестации применяются следующие шкалы оценивания результатов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено», «не зачтено»

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом, и рабочей программой по дисциплине «Специальные технологии пластического деформирования в металлургических производствах».

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Незачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Специальные технологические процессы и оборудование обработки давлением. [Электронный ресурс] / В.А. Голенков [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2004. — 464 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/801 —Загл. с экрана.

2. Слесарчук, В. А. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] : учеб. посо бие / В. А. Слесарчук. – 2-е изд., стер. – Минск: РИПО, 2015. - 392 с.
Режим доступа:http://www.knigafund.ru/books/207983 .- Загл. с экрана.

3. Пластическая деформация пористых материалов / Шестаков Н.А., Субич В.Н., Демин В.А. – М.: МГИУ, 2008. – 276 с.

б) дополнительная литература:

1. Наукоемкие технологии в машиностроении. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Г. Суслов [и др.]. — Электрон. дан.— М. : Машиностроение, 2012.— 528 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5795 —Загл. с экрана.

2. Никифорова, Э. М. Теоретические основы, технология получения и свойства порошковых материалов [Электронный ресурс] : курс лекций / Э. М. Никифорова, О. А. Артемьева, А. Г. Верхотуров. Красноярск : ИПК СФУ, 2009. – Режим доступа: http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/1830/u_lecture.pdf . — Загл. с экрана.

3. Основы металлургического производства [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Бигеев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 616 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90165. — Загл. с экрана.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте http://lib.mami.ru в разделе «Электронные ресурсы».

– Интерактивный учебник: основы металлургии | Металлургический портал MetalSpace.ru
http://www.metalspace.ru/education-career/osnovy-metallurgii.html

– Металлургические процессы http://starkproject.com/metal/nonferrous-metallurgy/1893-metallurgicalprocesses.html

– Видеоролики о металлургии. metalrf.ru http://www.metalrf.ru/video

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории кафедры «Металлургия» по адресу г. Москва, ул. Автозаводская, д.16 - АВ-1206, АВ-1510, оснащены проектором, переносным экраном и ноутбуком с программным обеспечением, что позволяет вести полноценный учебный процесс, проводить практические занятия, а также заниматься с участием студентов исследованием процессов пластического деформирования процессов металлургических производств, прививая обучающимся навыки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Применяемое программное обеспечение: операционная система, Windows 7-Microsoft Open License Лицензия № 61984214, 61984216,61984217, 61984219, 61984213, 61984218, 61984215; Microsoft office 2013 prof (для обучения) Госконтракт № 18-09/14 от 22.09.2014 Акт № Tr09950Госконтракт № 18-09/14 от 22.09.2014 Акт № Tr09950;

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Задачами самостоятельной работы студента являются:

– закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

– формирование навыков использования справочной и специальной литературы для выполнения контрольных работ и подготовки к промежуточным аттестациям (зачет).

Изучение дисциплины должно сопровождаться самостоятельной работой студентов для усвоения лекционного материала и материала, полученного практических занятиях.

Планирование самостоятельной работы должно включать регулярную работу с материалами, полученными на лекциях; работу с литературными источниками, рекомендованными преподавателем и работу с научно-технической информацией по изучаемому предмету.

Организация самостоятельной работы включает место, время и эргономику рабочего места. Это позволяет создать комфортные условия для творческой работы.

Для расширения знаний следует использовать также сведения, полученные из Интернет-источников на соответствующих сайтах, а также проводить поиск в различных системах, таких как Yandex, и пользоваться специализированными сайтами, такими как https://elibrary.ru/defaultx.asp; www.anticor.ru; http://www.maik.ru и другими, рекомендованными преподавателем на лекционных занятиях.

10. Методические рекомендации для преподавателя

При организации учебных занятий (лекций, семинаров, практических занятий, самостоятельных) следует использовать элементы интерактивного обучения на всех этапах для вовлечения студентов в процесс познания. Для этого целесообразно использовать следующие формы:

– диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и студента;

– моделирование, то есть воспроизведение в условиях обучения по данной дисциплине процессов, происходящих в реальности;

– компьютеризация обучения для интенсификации и расширения возможностей образовательного процесса;

– использование средств наглядности: стенды с комплектом учебно-методической литературы, плакаты по темам, натурные образцы, мультимедийные системы, картотеку учебных видеослайдов и видеофильмов и др.

Взаимодействие преподавателя со студентами по дисциплине «Специальные технологии пластического деформирования в металлургических производствах» делится на несколько составляющих: лекции, практические занятия, консультации, защиты контрольных работ, аттестация (зачет).

На первой лекции преподаватель должен ознакомить студентов с объемом изучаемого материала и с системой оценки полученных знаний, умений, навыков, которые формируются в процессе освоения дисциплины в соответствии с требованиями рабочей программы.

В процессе изучения разделов курса, преподаватель должен информировать студентов о литературе и других источниках научно-технической информации, с которыми необходимо ознакомиться для закрепления знаний по каждому из разделов. Чтение лекций должно сопровождаться показом слайдов и видеоматериалов.

Начиная со второй лекции, целесообразно проводить контроль знаний студентов по материалам предыдущих лекций. Одновременно, на второй или третьей лекции студенты согласовывают получают тему контрольной работы.

На практических занятиях, под руководством преподавателя, студенты учатся анализировать процессы пластического деформирования процессов металлургических производств и получают первые несложные навыки их расчетов, а также изучают способы реализации этих процессов на различных видах оборудования.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **22.03.02 «Металлургия».**

Программу составил:

Доцент, к.т.н. _____ / Белелюбский Б.Ф./

Программа утверждена на заседании кафедры «Металлургия»

«____»_____20___ г., протокол № _____

Заведующий кафедрой,

доцент, к.т.н. _____ / А.В. Шульгин /

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Специальные технологии пластического деформирования в металлургических производствах»
Направление подготовки
22.03.02 "Металлургия"
Профиль подготовки
"Инновации в металлургии"
(бакалавр)

№ п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб.	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Рефе-рат	К/р	Э	З
1.	**Перспективные технологии металлургического производства** Новые принципы, лежащие в основе создания материалов с заданными свойствами Электрохимические процессы формообразования. Новые принципы, лежащие в основе разработки технологических процессов. Технология получения порошковых материалов и изделий из них. Получение материалов методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (метод СВС). Электрофизические и процессы формообразования. Условия эксплуатации деталей машин и механизмов. Роль поверхности. Методы упрочнения поверхности за счет модифицирования поверхностного слоя. Поверхностное пластическое деформирование.	6	-	1	2	-	20	-	-	-	-	-	-		

2.	**Специальные технологии нанесения покрытий** Поверхностная термическая обработка. Защитные и упрочняющие покрытия. Газотермические методы напыления покрытий. Особенности формирования структуры и свойств материала напыленных покрытий. Механические методы нанесения покрытий. Вакуумно-конденсационные методы напыления покрытий. Химические и электрохимические покрытия Лазерная, электроннолучевая обработка поверхности. Плазменные технологии. Требования, предъявляемые к армирующим и матричным компонентам композиционных материалов. Ионная имплантация. Особенности процессов получения изделий из композиционных материалов.	6	-	1	2	-	20	-	-	-	-	-	-		
3.	**Технологии совмещения процессов ОМД с другими процессами формообразовия** Определение геометрии валков и технологических режимов прокатки (припуска на обработку, количество черновых и чистовых клетей) различной металлопродукции. Совмещение процессов в поточные линии при волочении. Определение режимов термической обработки металлов и сплавов. Методы контроля фазово-структурного состояния металлопроката. Выбор типа стана и определение его основных параметров Измерение физико-механических свойств с использованием разрывной машины	6	-	1	2	-	20	-	-	-	-	-	-		
4.	**Специальные технологии пластического деформирования в прокатном производстве** Технология листопрокатного производства. Краткое описание.	6	-	3	6	-	30	-	-	-	-	-	+		

	Металлопрокат. Классификация. Области применения. Основные сборочные единицы прокатного стана. Плавка стали. Формирование Блюмов и слябов. Методология выбора технологических режимов прокатки. Валки. Материалы и технология изготовления. Термическая обработка сортового проката. Назначение. Прижимные устройства. Квалификация. Методы контроля качества металлопроката. Сортовой металлопрокат. Классификация. Технологические особенности производства высокоточного металлопроката. Металлургические мини-заводы. Определение и краткое описание. Факторы, определяющие усилие прокатки. Обоснование выбора материала валков для прокатки углеродистых, низколегированных и качественных марок сталей. Продольно-периодическая прокатка. Поперечная, поперечно-винтовая, поперечно-клиновая прокатки. Дефекты прокатки. Раскатка кольцевых заготовок (радиальная). Кольцевая раскатка. Торцовая раскатка Накатка зубчатых профилей Накатка резьб профилей														
	Итого: за 6 семестр		-	6	12	-	90	-	-	-	-	-	1		+

Программу составил:
доцент, к.т.н. _____ / Б.Ф. Белелюбский /

Заведующий кафедрой,
доцент, к.т.н. _____ / А.В. Шульгин /

Приложение 2
к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ
ОП (профиль): «Инновации в металлургии»

Форма обучения: заочная

Вид профессиональной деятельности: (согласно ФГОС ВО)

Кафедра: Металлургия

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
Практические работы
Вопросы к контрольной работе
Вопросы к зачету

Составитель:

доц. , к.т.н. Белелюбский Б.Ф.

Москва, 2021 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ					
ФГОС ВО **22.03.02 «Металлургия»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **обязательные профессиональные и общепрофессиональные компетенции:**					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ПК-2	способность связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металла, сырья и расходных материалов	**Знать**: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных **Уметь**: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения **Владеть**: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства.	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	УО, К/Р зачет	**Базовый уровень:** – обладать методами расчета основного и вспомогательного металлургического оборудования, пластической деформации процессов прокатки и делать выводы при решении инженерных задач **Повышенный уровень:** – обладать методами расчета основного металлургического оборудования, пластической деформации процессов прокатки и делать выводы при решении инженерных задач
ОПК-6	способностью принимать обоснованные технические решения в	**знать**: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности	лекция, самостоятельная работа, семинарские	УО, К/Р зачет	**Базовый уровень:** - обладать методами расчета и выбора основного и вспомогательного оборудование

	профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	**уметь**: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии **владеть:** технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности			

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение А

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Специальные технологии пластического деформирования в металлургических производствах»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос, собеседование (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных вопросов
3	Вопросы к зачету	Средство проверки знаний, умений, навыков. Может включать комплекс теоретических вопросов, практических заданий.	Комплект вопросов. Шкала оценивания и процедура применения.

1. Паспорт фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-2	способностью связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металла, сырья и расходных материалов
ОПК-6	способностью принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения

обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-2: способность связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металла, сырья и расходных материалов.				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
Знать: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных, свободно оперирует приобретенными знаниями
Уметь: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных; обосновывать решения. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
Владеть: применением основ теории металлургических процессов при решении	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: применением основ теории	Обучающийся владеет: применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического	Обучающийся частично владеет: применением основ теории металлургических процессов при	Обучающийся в полном объеме владеет: применением основ теории металлургически

технологических задач металлургического производства.	металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства	производства, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	решении технологических задач металлургического производства, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	х процессов при решении технологических задач металлургическог о производства, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности

ОПК-6: способность принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии.				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности, свободно оперирует приобретенными знаниями способен делать выводы
уметь: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
владеть: технологиями обоснования технических решений в профессиональной	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: технологиями	Обучающийся владеет: технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности,	Обучающийся частично владеет: технологиями обоснования технических решений	Обучающийся в полном объеме владеет: технологиями обоснования

деятельности	обоснования технических решений в профессиональной деятельности	допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	в профессиональной деятельности, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	технических решений в профессиональной деятельности, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности

2. Описание оценочных средств

Практические работы

Практические занятия включают проведение расчетов пластической деформации металлургических процессов продольно-периодической прокатки, поперечно-винтовой, поперечно-клиновой прокатки, раскатка кольцевых заготовок торцовая раскатки, накатка зубчатых профилей.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет
Направление подготовки:
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ
ОП (профиль): «Инновации в металлургии»

Кафедра «Металлургия»
(наименование кафедры)

Вопросы к контрольным работам

по дисциплине «Специальные технологии пластического деформирования в металлургических производствах»
(наименование дисциплины)

Контрольная работа

1. Технология листопрокатного производства. Краткое описание. (ПК-2, ОПК-6).
2. Металлопрокат. Классификация. Области применения. (ПК-2, ОПК-6).
3. Основные сборочные единицы прокатного стана. (ПК-2, ОПК-6).
4. Плавка стали. Формирование Блюмов и слябов. (ПК-2, ОПК-6).
5. Методология выбора технологических режимов прокатки. (ПК-2, ОПК-6).
6. Валки. Материалы и технология изготовления. (ПК-2, ОПК-6).
7. Термическая обработка сортового проката. Назначение. (ПК-2, ОПК-6).
8. Прижимные устройства. Квалификация. (ПК-2, ОПК-6).
9. Методы контроля качества металлопроката. (ПК-2, ОПК-6).
10. Сортовой металлопрокат. Классификация. (ПК-2, ОПК-6).
11. Технологические особенности производства высокоточного металлопроката. (ПК-2, ПК-16).
12. Металлургические мини-заводы. Определение и краткое описание. (ПК-2, ОПК-6).
13. Факторы, определяющие усилие прокатки. (ПК-2, ОПК-6).
14. Обоснование выбора материала валков для прокатки углеродистых, низколегированных и качественных марок сталей (ПК-2, ОПК-6).
15. Продольно-периодическая прокатка. (ПК-2, ОПК-6).
16. Поперечная, поперечно-винтовая, поперечно-клиновая прокатки. Дефекты прокатки. (ПК-10, ОПК-6).
17. Раскатка кольцевых заготовок (радиальная). Кольцевая раскатка. Торцовая раскатка (ПК-10, ОПК-6).
18. Накатка зубчатых профилей (ПК-2, ОПК-6).
19. Накатка резьб профилей (ПК-2, ОПК-6).

Критерии оценки

При **текущем контроле знаний (коллоквиумы, собеседования)** студента по системе «Зачет» оцениваются знания и умения в устных и письменных ответах студентов на семинарах, коллоквиумах. При этом учитывается: глубина знаний, их полнота и владение необходимыми умениями (в объеме полной программы); осознанность и самостоятельность применения знаний и способов учебной деятельности, логичность изложения материала, включая обобщения, выводы (в соответствии с заданным вопросом), соблюдение норм литературной речи.

«Зачет» оценивается по двухуровневой системе.

«**Зачтено**» – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

«**Не зачтено**» – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет
Направление подготовки:
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ
ОП (профиль): «Инновации в металлургии»

Кафедра «Металлургия»
(наименование кафедры)

Перечень вопросов на зачет

по дисциплине «**Специальные технологии пластического деформирования в металлургических производствах**»

1. Продольно-периодическая прокатка. (ПК-2, ОПК-6).
2. Поперечная, поперечно-винтовая, поперечно-клиновая прокатки. Дефекты прокатки. (ПК-10, ОПК-6).
3. Раскатка кольцевых заготовок (радиальная). Кольцевая раскатка. Торцовая раскатка (ПК-10, ОПК-6).
4. Накатка зубчатых профилей (ПК-2, ОПК-6).
5. Накатка резьб профилей (ПК-2, ОПК-6).
6. Новые принципы, лежащие в основе создания материалов с заданными свойствами (ПК-10, ОПК-6).
7. Электрохимические процессы формообразования. (ПК-2, ОПК-6).
8. Новые принципы, лежащие в основе разработки технологических процессов. (ПК-2, ПК-16).
9. Технология получения порошковых материалов и изделий из них. (ПК-2, ОПК-6).
10. Получение материалов методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (метод СВС). (ПК-2, ОПК-6).
11. Электрофизические и процессы формообразования. (ПК-2, ОПК-6).
12. Условия эксплуатации деталей машин и механизмов. Роль поверхности. (ПК-2, ОПК-6).
13. Методы упрочнения поверхности за счет модифицирования поверхностного слоя. (ПК-2, ОПК-6).
14. Поверхностное пластическое деформирование. (ПК-2, ОПК-6).
15. Срок службы изделий машиностроения. (ПК-2, ОПК-6).
16. Поверхностная термическая обработка. (ПК-2, ОПК-6).
17. Защитные и упрочняющие покрытия. (ПК-2, ОПК-6).

18. Газотермические методы напыления покрытий. (ПК-2, ОПК-6).
19. Особенности формирования структуры и свойств материала напыленных покрытий. (ПК-10, ОПК-6).
20. Механические методы нанесения покрытий. (ПК-2, ОПК-6).
21. Вакуумно-конденсационные методы напыления покрытий. (ПК-2, ОПК-6).
22. Химические и электрохимические покрытия. (ПК-2, ОПК-6).
23. Лазерная, электроннолучевая обработка поверхности. (ПК-2, ОПК-6).
24. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов. (ПК-2, ПК-16).
25. Плазменные технологии. (ПК-2, ОПК-6).
26. Требования, предъявляемые к армирующим и матричным компонентам композиционных материалов. (ПК-2, ОПК-6).
27. Ионная имплантация. (ПК-2, ОПК-6).
28. Особенности процессов получения изделий из композиционных материалов. (ПК-2, ПК-16).
29. Определение геометрии валков и технологических режимов прокатки (припуска на обработку, количество черновых и чистовых клетей). (ПК-2, ОПК-6).
30. различной металлопродукции. (ПК-2, ОПК-6).
31. Совмещение процессов в поточные линии при волочении. (ПК-2, ОПК-6).
32. Определение режимов термической обработки металлов и сплавов. (ПК-2, ОПК-6).
33. Методы контроля фазово-структурного состояния металлопроката. (ПК-2, ОПК-6).
34. Выбор типа стана и определение его основных параметров. (ПК-2, ОПК-6).
35. Измерение физико-механических свойств с использованием разрывной машины. (ПК-2, ОПК-6).
36. Технология листопрокатного производства. Краткое описание. (ПК-2, ОПК-6).
37. Металлопрокат. Классификация. Области применения. (ПК-2, ОПК-6).
38. Основные сборочные единицы прокатного стана. (ПК-2, ОПК-6).
39. Плавка стали. Формирование Блюмов и слябов. (ПК-2, ОПК-6).
40. Методология выбора технологических режимов прокатки. (ПК-2, ОПК-6).
41. Валки. Материалы и технология изготовления. (ПК-2, ОПК-6).
42. Термическая обработка сортового проката. Назначение. (ПК-2, ОПК-6).
43. Прижимные устройства. Квалификация. (ПК-2, ОПК-6).
44. Методы контроля качества металлопроката. (ПК-2, ОПК-6).
45. Сортовой металлопрокат. Классификация. (ПК-2, ОПК-6).
46. Технологические особенности производства высокоточного металлопроката. (ПК-2, ПК-16).

47. Металлургические мини-заводы. Определение и краткое описание. (ПК-2, ОПК-6).
48. Факторы, определяющие усилие прокатки. (ПК-2, ОПК-6).
49. Обоснование выбора материала валков для прокатки углеродистых, низколегированных и качественных марок сталей (ПК-2, ОПК-6).

Составитель_____Б.Ф. Белелюбский
(подпись)

«___»_____20__ г.